



*Б.С. Каспаров^{1,6}, Д.В. Ковлен⁴, Т.Ю. Семиглазова^{1,2},
К.О. Кондратьева¹, Г.Н. Пономаренко⁵, Л.В. Филатова¹, В.А. Клуге¹, Р.В. Донских¹,
В.В. Семиглазов³, Е.В. Левченко¹, А.М. Беляев^{1,2}*

Исследование эффективности персонализированной реабилитации больных операбельным раком легкого

¹ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург
²ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург
³ФГБОУ ВПО «ПСПБГМУ им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург
⁴Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург
⁵ФГБУ СПб НЦЭПР им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Санкт-Петербург
⁶ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, Санкт-Петербург

*B.S. Kasparov^{1,6}, D.V. Kovlen⁴, T.Yu. Semiglazova^{1,2}, K.O. Kondratieva¹, G.N. Ponomarenko⁵,
L.V. Filatova¹, V.A. Kluge¹, R.V. Donskikh¹, V.V. Semiglazov³, E.V. Levchenko¹, A.M. Belyaev^{1,2}*

Study of the Effectiveness of Personalized Rehabilitation for Resectable Lung Cancer Patients

¹N.N. Petrov National Medicine Research Center of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation
²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, the Russian Federation
³Pavlov University, St. Petersburg, the Russian Federation
⁴S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, the Russian Federation
⁵Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medial and Social Expertise and Rehabilitation, St. Petersburg, the Russian Federation
⁶St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, the Russian Federation

Введение. Увеличение продолжительности жизни больных операбельным немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ) после комплексного лечения сопряжено с нарушениями психологического и физического функционирования, снижающими общее качество жизни. В статье приводится оценка эффективности реабилитационных программ у больных операбельным НМРЛ с учётом рекомендованных технологий (РТ) физической и реабилитационной медицины (персонализированный подход) в сравнении со стандартным подходом к реабилитации.

Материалы и методы. В исследование были включены 240 пациентов с операбельным НМРЛ в возрасте от 45 до 71 года (медиана 60,2 года), получавших реабилитацию в рамках комбинированного/комплексного лечения в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России в период с 2017 по 2022 гг. Пациентам в экспериментальной группе применялась персонализированная модель реабилитации. Согласно дизайну исследования в контрольную группу (стандартные реабилитационные мероприятия) были подобраны попарно пациенты, соответствующие больным экспериментальной группы по основным характеристикам: полу, возрасту, функциональному состоянию, гистологическому подтипу, стадии заболевания, объёму лечения. Динамика показателей пациентов была исследована в пред-/послеоперационный период, непосредственно после реализации программ реабилитации и через 1 год, включала оценку показателей клинического статуса (Шкала mMRC, Шкала COMP, ВАШ, 6-минутный тест ходьбы), функциональных (ФВД) и психофизиологических показателей (Шкала MFI-20, Шкала HADS), показателей качества жизни (EORTC-QLQ30).

Introduction. An increase in the life expectancy of resectable non-small cell lung cancer (NSCLC) patients after complex treatment is associated with psychological and physical impairments that reduce the overall quality of life. The article evaluates the efficacy of rehabilitation programs in NSCLC patients, considering recommended technologies (RT) of physical and rehabilitation medicine (personalized approach) in comparison to standard rehabilitation methods.

Materials and methods. The study included 240 patients with resectable NSCLC aged 45 to 71 years (median 60.2 years) who underwent rehabilitation as part of combined/complex treatment at the N.N. Petrov NMRC of Oncology between 2017 and 2022. Patients in the experimental group received personalized rehabilitation, while the control group underwent standard rehabilitation. The control group patients were paired based on key characteristics, including gender, age, functional status, histological subtype, disease stage, and treatment volume. The dynamics of patient parameters were evaluated in the pre-/post-operative period, immediately after implementing the rehabilitation programs, and one year later. The evaluation included an assessment of clinical status indicators (mMRC scale, COMP scale, VAS, 6-minute walk test), functional (PFTs) and psychophysiological parameters (MFI-20 scale, HADS scale), as well as quality of life indicators (EORTC-QLQ30).

Результаты. Анализ показателей эффективности реабилитации больных НМРЛ показал, что в экспериментальной группе (персонализированная модель реабилитации), реабилитация была эффективна у 86 % пациентов, в то время как в контрольной группе (стандартные программы реабилитации) — в 76 % случаев. Основными детерминантами, влияющими на формирование лечебного эффекта после применения реабилитационных программ, составленных с учётом выбранных РТ, являются параметры функции внешнего дыхания (ЖЕЛ — жизненная емкость легких, МОС — максимальная объемная скорость на выдохе, СОС — средняя объемная скорость при выдохе), показатели теста 6-минутной ходьбы, шкал выраженности одышки (Modified Medical Research Council, mMRC) и выполнения повседневной деятельности (Canadian Occupational Performance Measure, COMP).

Вывод. Выделенные детерминанты позволяют заблаговременно спрогнозировать эффективность реабилитационных технологий у конкретной модели пациентов операбельным НМРЛ с учётом исходных параметров.

Ключевые слова: операбельный немелкоклеточный рак лёгкого; качество жизни; персонализированная модель реабилитации

Для цитирования: Каспаров Б.С., Ковлен Д.В., Семиглазова Т.Ю., Кондратьева К.О., Пономаренко Г.Н., Филатова Л.В., Ключе В.А., Донских Р.В., Семиглазов В.В., Левченко Е.В., Беляев А.М. Исследование эффективности персонализированной реабилитации больных операбельным раком легкого. Вопросы онкологии. 2023;69(5):908–916. doi: 10.37469/0507-3758-2023-69-5-908-916

Results. Analysis of rehabilitation effectiveness in NSCLC patients showed that the personalized rehabilitation model in the experimental group was effective in 86 % of cases, whereas standard rehabilitation programs in the control group were effective in 76 % of cases. The main determinants influencing the therapeutic effect following the application of rehabilitation programs tailored to the selected RTs are: the parameters of external respiration function (VC – vital capacity, PEF – peak expiratory flow rate, MEF – mean expiratory flow rate), the 6-minute walk test, dyspnea severity scales (Modified Medical Research Council, mMRC), and activities of daily living (Canadian Occupational Performance Measure, COMP).

Conclusion. Identified determinants will allow for the early prediction of the effectiveness of rehabilitation technologies in specific models of resectable NSCLC patients, taking into account initial parameters.

Keywords: resectable non-small cell lung cancer; quality of life; personalized rehabilitation model

For citation: Kasparov BS, Kovlen DV, Semiglazova TYu, Kondratieva KO, Ponomarenko GN, Filatova LV, Kluge VA, Donskikh RV, Semiglazov VV, Levchenko EV, Belyaev AM. Study of the effectiveness of personalized rehabilitation for resectable lung cancer patients. *Voprosy Onkologii*. 2023;69(5):908–916 (In Russ.). doi: 10.37469/0507-3758-2023-69-5-908-916

✉ Контакты: Кондратьева Кристина Орхановна, cris.condratiewa@yandex.ru

Введение

Немелкоклеточный рак легкого (НМРЛ) является третьей по частоте причиной смерти у мужчин и женщин преимущественно среднего и пожилого возраста и составляет 9,7 % в структуре общей онкологической заболеваемости в России к 2021 г. [1]. За период с 2015 по 2019 гг. наблюдается прирост безрецидивной выживаемости на 2,7 % по сравнению с аналогичным периодом 1995–1999 гг. [2]. Увеличение продолжительности жизни больных операбельным НМРЛ после комплексного лечения сопряжено с различного рода нарушениями психологического и физического функционирования, снижающими общее качество жизни [3–7].

Систематические обзоры научных исследований показывают ценность и результативность реабилитационных мероприятий как до, так и после лечения НМРЛ [8–10]. С учётом важности и необходимости реабилитационных мероприятий для функционального восстановления пациента после лечения и сохранения его качества жизни, актуальной задачей становится изучение детерминант эффективности персонализированной программы реабилитации, которая должна быть основана на реабилитационных технологиях, рекомендуемых физической реабилитационной медициной (ФРМ).

Реабилитационные технологии, основанные на рекомендациях ФРМ — это комплекс ре-

абилитационных вмешательств, который включает восстановление физической выносливости (функции дыхания, сопротивление физической нагрузке), клинических показателей функционирования (боль, сопутствующие заболевания, нежелательные явления) и коррекцию психосоциального статуса (сопротивляемость стрессу, астенизацию, функциональные состояния сна, бодрствования, социальную адаптацию) [11]. Ряд опубликованных исследований показывают эффективность описанного подхода в реабилитации пациентов с опухолями молочной железы и предстательной железы, что дополняет знания о применимости персонализированного подхода и позволяет выстраивать на его основе программы реабилитации для пациентов раком легкого [12, 13].

Проведенные за последнее десятилетие исследования программ восстановления показывают, что физическая реабилитация в периоперационный период улучшает физические способности, функциональные показатели и качество жизни пациентов с операбельным НМРЛ как до, так и после операции [14, 15]. Что касается послеоперационного этапа реабилитации, то в исследованиях указывается улучшение функциональной активности за счёт применения персонализированных реабилитационных технологий и значительное улучшение физического и социально-ролевого функционирования [16], в то

время как нет достаточных доказательств, подтверждающих значимые клинические изменения в функционировании лёгких [14, 17].

Таким образом, с учётом разнонаправленных тенденций оценки эффективности реабилитации в современной литературе и отсутствии применимой модели персонализированной реабилитации, целью данного исследования являлась оценка эффективности персонализированной программы реабилитации у пациентов с операбельным НМРЛ и выделение детерминант, влияющих на формирование лечебного эффекта после применения этих программ.

Материалы и методы

В исследование было включено 240 пациентов с операбельным НМРЛ IA–IIIВ стадиями в возрасте от 45 до 71 года (медиана 60,2 года), получавших хирургическое лечение и реабилитацию в рамках комбинированного / комплексного лечения в ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России в период с 2017 по 2022 гг. Диагноз НМРЛ устанавливался на основе данных анамнеза, осмотра, результатов инструментальных и патоморфологических методов исследований. Пациенты экспериментальной группы получали персонализированные реабилитационные мероприятия в рамках рекомендованных реабилитационных технологий. В контрольную группу (стандартные реабилитационные мероприятия) пациенты были подобраны попарно в соответствие с большим экспериментальной группы: по полу, возрасту, функциональному

состоянию пациентов, гистологическому подтипу, стадии основного процесса, объёму противоопухолевого лечения (см. табл. 1). Средний возраст в экспериментальной группе составил 60,07 (36–72) лет, в группе сравнения — 60,02 (35–71) лет.

Пациенты контрольной группы (n = 120) получали стандартные реабилитационные мероприятия, включающие 3–5 консультаций врача-ЛФК в послеоперационном периоде, нацеленные на восстановление дыхательной функции и раннюю активизацию пациента.

Пациенты экспериментальной группы (n = 120) получали реабилитацию в рамках персонализированной модели, включающей оценку реабилитационного потенциала и потребности в реабилитации на предоперационном этапе, последующие консультации пациента специалистами мультидисциплинарной бригады реабилитации (врач-реабилитолог, врач-ЛФК, медицинский психолог) с целью информирования пациента и разработки индивидуальной программы реабилитационных мероприятий, исходя из выделенных потребностей в реабилитации. В послеоперационном периоде, исходя из оценки динамики показателей функционирования, индивидуальная программа реабилитации дополнялась новыми потребностями пациента и фокусировалась на управлении симптомами общей активности и подвижности, дыхания, боли, тревожно-депрессивных проявлений и функциональных проявлений. Пациенты обучались методам самопомощи и после выписки из стационара продолжали самостоятельно реализовывать назначенную программу реабилитации.

Динамика показателей пациентов была исследована в пред- и послеоперационный периоды, непосредственно после реализации программы реабилитации и через 1 год и включала оценку показателей клинического статуса, социальных и психических параметров: выраженность одышки (Шкала выраженности одышки, Modified Medical Research

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов с операбельным НМРЛ

Критерии		Общее число пациентов			
		Экспериментальная группа (n = 120)		Контрольная группа (n = 120)	
		n	%	n	%
Гистологический тип	Аденокарцинома	66	55	68	56,7
	Плоскоклеточный рак	42	35	41	34,2
	Крупноклеточный рак	12	10	11	9,1
Пол	Мужской	86	71,6	86	71,6
	Женский	34	28,3	34	28,3
ECOG	0	14	11,6	23	19,1
	1	81	67,5	75	62,5
	2	21	10	19	15,8
	3	4	3,3	3	2,5
Стаж курения	Не курили	22	18,3	24	20
	Есть курение в анамнезе	98	81,7	96	80
Стадия	I	44	36,7	44	36,7
	II	24	20	24	20
	III	52	43,3	52	43,3
Хирургическое лечение	Лобэктомия	79	65,8	82	68,3
	Пневмонэктомия	41	34,2	38	31,7
Неoadьювантная лекарственная терапия		53	44,1	53	44,1
Адьювантная лекарственная терапия		76	63,3	76	63,3
Лучевая терапия		57	47,5	59	49,1

Council, mMRC), боль (Визуальная аналоговая шкала боли, ВАШ), утомляемость (Тест 6-минутной ходьбы), функцию внешнего дыхания (ФВД), повседневную деятельность (Шкала деятельности, Canadian Occupational Performance Measure, COMP), астенизацию (Шкала астении, Multidimensional Fatigue Inventory, MFI-20), уровень тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS). Для оценки эффективности программы реабилитации оценивались показатели качества жизни (EORTC-QLQ30).

Категорию эффективности (высокая, умеренная, низкая) программ реабилитации рассчитывали по отношению суммы начисленных баллов к числу суммированных критериев, характеризующих динамику основных клинико-функциональных показателей. Достоверность различий в распределении пациентов по категориям эффективности в контрольной и экспериментальной группах проверяли с использованием многопольных сопряженных таблиц и критерия Пирсона χ^2 . По результату анализа достоверность установлена (число степеней свободы равно 2, значение критерия χ^2 составляло 13,064, критическое значение χ^2 при уровне значимости $p = 0,01$ составляет 9,21, связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p < 0,01$, уровень значимости — $p = 0,002$. Факторный анализ осуществлялся методом выделения главных компонент (метод вращения варимакс с нормализацией Кайзера; мера Кайзера-Мейера-Олкина 0,631). Данные корреляционного анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$, описывались умеренные ($> 0,4$) и сильные ($> 0,7$) корреляционные связи. Статистический анализ был выполнен с использованием пакета IBM SPSS 26.0.

Результаты

Анализ показателей эффективности реабилитации больных операбельным НМРЛ показал, что в экспериментальной группе реабилитация была эффективна у 86 % пациентов (высокая + умеренная эффективность, $p < 0,05$), в то время как в контрольной группе — в 76 % случаев (высокая + умеренная эффективность, $p < 0,05$). В результате сравнительного анализа структуры эффективности программ реабилитации было определено, что в экспериментальной группе доля пациентов, у которых реабилитация была высокоэффективна, составила 28 % ($p < 0,05$), когда в контрольной группе эта доля составила лишь 11 % ($p < 0,05$). Доля низкоэффективных результатов реабилитации в экспериментальной группе также была ниже и составила 14 %, когда в группе сравнения — 24 % ($p < 0,05$) (табл. 2).

Применение рекомендованных технологий ФРМ повышает эффективность программ реабилитации на 10 % и на 17 % увеличивает количество пациентов с достигнутым критерием высокой эффективности применения реабилитационных программ.

Таблица 2. Эффективность программ реабилитации у больных НМРЛ

Категории эффективности	Эффективность		
	Высокая	Умеренная	Низкая
Экспериментальная группа (n = 120)	34 (28 %)	69 (58 %)	17 (14 %)
Контрольная группа (n = 120)	13 (11 %)	78 (65 %)	29 (24 %)

Таблица 3. Корреляции показателя общего качества жизни и исходных параметров у пациентов экспериментальной группы с операбельным НМРЛ

Показатель	Коэффициент корреляции (r)	Уровень значимости (p)
Возраст	-0,35	< 0,05
Стадия заболевания	-0,45	< 0,05
ИМТ (индекс массы тела)	-0,17	> 0,05
ВАШ (визуальная аналоговая шкала боли)	-0,31	> 0,05
Шкала одышки mMRC	-0,71	< 0,05
Шкала астении MFI-20	-0,43	> 0,05
Шкала тревоги HADS	-0,68	< 0,05
Физическое функционирование	0,72	< 0,05
Ролевое функционирование	0,23	> 0,05
Эмоциональное функционирование	0,49	< 0,05
Когнитивное функционирование	0,47	< 0,05
Социальное функционирование	0,51	< 0,05
Шкала деятельности COMP	0,62	< 0,05
Тест с 6-минутной ходьбой	0,81	< 0,05
¹ ЖЕЛ	0,72	< 0,05
² СОС	0,54	< 0,05
³ МОС ₂₅	0,55	< 0,05
⁴ МОС ₅₀	0,69	< 0,05

Примечание: ¹ЖЕЛ — жизненная емкость легких, ²СОС — средняя объемная скорость при выдохе, ³МОС₂₅ — максимальная объемная скорость на выдохе 25 % жизненной емкости легких, ⁴МОС₅₀ — максимальная объемная скорость на выдохе 50 % жизненной емкости легких

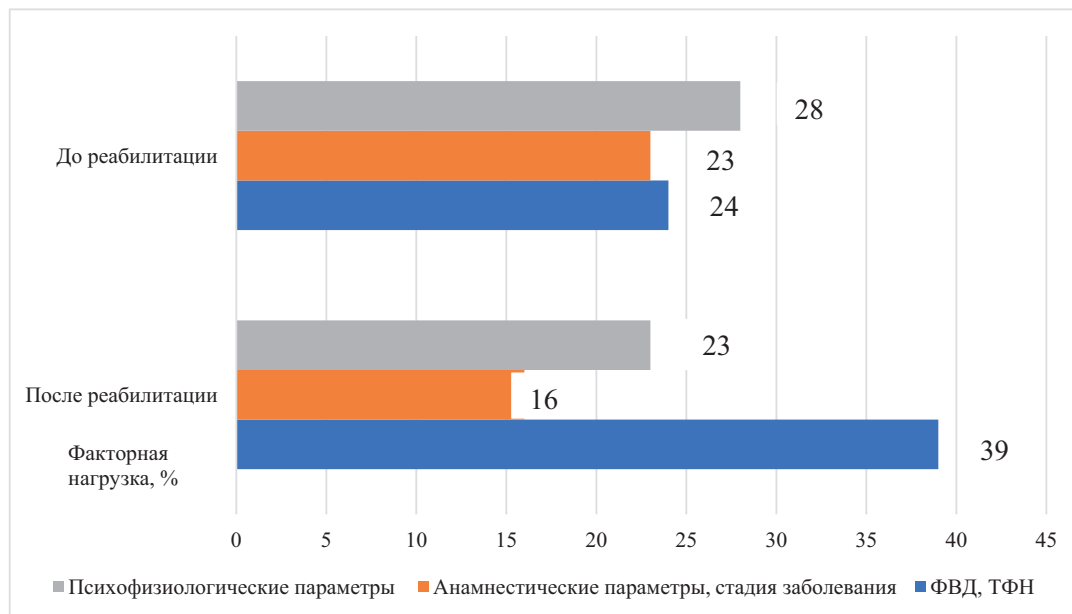


Рис. 1. Сравнительная характеристика факторных моделей структуры признаков, влияющих на дисперсию показателя общего качества жизни у пациентов экспериментальной группы до и после реабилитации

Определение показателей, наиболее существенно повлиявших на эффективность программ реабилитации (детерминант эффективности), проводили путем выявления изменений параметров-откликов и ключевых показателей (табл. 3). В качестве параметра-отклика был принят показатель, характеризующий общее качество жизни. В качестве потенциальных детерминант эффективности реабилитации выбраны исходные анамнестические, клинические, функциональные, психофизиологические показатели и показатели качества жизни.

Установлена сильная корреляция между динамикой общего качества жизни больных операбельным НМРЛ и исходными значениями таких параметров как одышка (mMRC, $r = -0,71$; $p < 0,05$), тревога (HADS, $r = -0,68$; $p < 0,05$), жизненная емкость легких (ЖЕЛ, $r = 0,72$; $p < 0,05$), максимальная объемная скорость на выдохе 50 % жизненной емкости легких ($МОС_{50}$, $r = 0,69$; $p < 0,05$), физическое функционирование ($r = 0,72$; $p < 0,05$), выносливость (тест с 6-минутной ходьбой, $r = 0,81$; $p < 0,05$). Умеренная корреляционная связь общего качества жизни была установлена с такими параметрами как максимальная объемная скорость на выдохе 25 % жизненной емкости легких ($МОС_{25}$, $r = 0,55$; $p < 0,05$), средняя объемная скорость при выдохе (СОС, $r = 0,54$; $p < 0,05$), повседневная активность (COMP, $r = 0,62$; $p < 0,05$), эмоциональное ($r = 0,49$; $p < 0,05$), социальное ($r = 0,51$; $p < 0,05$) и когнитивное функционирование ($r = 0,47$; $p < 0,05$), стадия заболевания ($r = -0,45$; $p < 0,05$). Остальные изучаемые параметры либо не имеют достоверно доказанной

корреляционной связи, либо она имела слабую силу.

Данные, полученные при анализе изменений параметра-отклика (общее качество жизни), были подтверждены факторным анализом, в ходе которого изучалась структура факторных моделей и характеристики их признаков (рис. 1). Факторные модели пред- («До реабилитации») и послереабилитационного («После реабилитации») периодов включают измерения показателей факторов до и после проведенных реабилитационных мероприятий и отражают эффект реабилитации, определяемый дисперсией интегрального показателя общего качества жизни.

Оценка динамики факторных моделей показывает, что до начала реабилитации больных операбельным НМРЛ с учетом выбранных РТ, на 75 % описывающей дисперсию общего качества жизни, преобладали психофизиологические параметры: общая астенизация, клинически выраженный уровень тревоги, социальное функционирование, эмоциональное функционирование (28 %). Доли других групп параметров в структуре факторного анализа также были значительными — анамнестические параметры (ИМТ, возраст, стадия заболевания) — 23 %, группа параметров, характеризующих функцию внешнего дыхания и толерантность к физической нагрузке (ЖЕЛ, СОС, $МОС_{25}$, $МОС_{50}$, тест с 6-минутной ходьбой, шкала mMRC, шкала деятельности COMP) — 24 %. Планирование и реализация реабилитационных мероприятий у пациентов экспериментальной группы основывалась на возможности коррекции показателей факторов, оказывающих влияние на

общее качество жизни: показатели психофизиологических параметров (общая астенизация, клинически выраженный уровень тревоги, социальное функционирование, эмоциональное функционирование), изменяемые показатели анамнестических параметров (ИМТ), функция внешнего дыхания (ЖЕЛ, СОС, МОС₂₅, МОС₅₀) и толерантность к физической нагрузке (выносливость, одышка, выполнение повседневной деятельности).

После прохождения реабилитации в данной группе пациентов 78 % дисперсии общего качества жизни описывали вышеприведенные факторы со следующими изменениями факторной нагрузки: функция внешнего дыхания и толерантность к физической нагрузке — 39 %, психофизиологические параметры — 23 %, анамнестические параметры — 16 %. Реализованная программа реабилитации значительно снижает влияние психофизических и изменяемых анамнестических параметров (ИМТ) на показатель общего качества жизни в сравнении с предреабилитационным периодом. Факторы, включающие показатели функции внешнего дыхания и толерантности к физической нагрузке в постреабилитационном периоде, оказывали наибольшее влияние на интегральный показатель общего качества жизни и явились детерминирующими. Таким образом, описанный набор факторов отражает рост эффекта проведенных реабилитационных мероприятий в экспериментальной группе пациентов.

Основными детерминантами, влияющими на формирование лечебного эффекта после применения реабилитационных программ, составленных с учётом выбранных РТ, являются жизненная емкость легких, средняя объемная скорость при выдохе, максимальная объемная скорость на выдохе 25 % и 50 % жизненной емкости легких, физическая выносливость, одышка и выполнение повседневной деятельности. А реализация лечебных эффектов программы реабилитации с рекомендованными РТ происходит через коррекцию изменяемых анамнестических (ИМТ) и психофизиологических параметров (общая астенизация, клинически выраженный уровень тревоги, социальное функционирование, эмоциональное функционирование).

Обсуждение

Основной целью исследования являлась оценка эффективности программы персонализированной реабилитации в улучшении физического и психосоциального функционирования и отсроченных результатов этих параметров у пациентов с операбельным НМРЛ. Эффективность восстановительного лечения определя-

лась динамикой общего качества жизни пациентов до и после проведенных реабилитационных мероприятий. По результатам анализа установлена сильная связь между общим качеством жизни больных НМРЛ и исходными значениями таких параметров как одышка, тревога, жизненная емкость легких, максимальная объемная скорость на выдохе 50 % жизненной емкости легких, физическое функционирование, выносливость. Полученные данные не противоречат существующим исследованиям эффективности реабилитации и отражают возможность улучшения общего качества жизни путем коррекции тех показателей, которые на него влияют. Так, Arbane и соавт. указывают изменения толерантности к физической нагрузке после применения программ реабилитации в качестве одной из детерминант повышения общего качества жизни [18], вслед за ним МТ Morano и соавт. приводят данные об изменениях выносливости, уровне тревоги и депрессии, физического функционирования, определяющие лечебный эффект реабилитации [20]. VR Shannon описывает влияние коррекции астенизации, функции внешнего дыхания, толерантности к физическим нагрузкам на общее качество жизни как показатель эффективности восстановительных мероприятий [4].

Определение степени влияния выделенных показателей на общее качество жизни и понимание возможностей коррекции этих параметров позволяет влиять на динамику эффективности реабилитации. В результате сравнительного факторного анализа было обнаружено изменение значимости факторов, оказывающих влияние на интегральный показатель качества жизни в периоды до и после проведения реабилитационных мероприятий — большую факторную нагрузку после реабилитации имели показатели функции внешнего дыхания и толерантности к физической нагрузке (39 %) против психофизиологических показателей (28 %) в предреабилитационный период. Описанная динамика отражает степень влияния реабилитационных мероприятий на интегральный показатель качества жизни и подтверждается имеющимися исследованиями. Так, V. Cavalheri и соавт. приводят результаты мета-анализа исследований эффективности программ реабилитации пациентов с НМРЛ за счет коррекции психических (SF-36), когнитивных (SF-36), физических (SF-36), социально-ролевых показателей качества жизни (EORTC) [14].

По результатам факторного анализа были выделены детерминанты, определяющие лечебный эффект реабилитационной программы: жизненная емкость легких, средняя объемная скорость при выдохе, максимальная объемная

скорость на выдохе 25 % и 50 % жизненной емкости легких, физическая выносливость, одышка и выполнение повседневной деятельности. При этом реализация лечебных эффектов программы реабилитации с рекомендованными РТ может быть осуществлена через коррекцию изменяемых анамнестических (ИМТ) и психофизиологических параметров (общая астенизация, клинически выраженный уровень тревоги, социальное функционирование, эмоциональное функционирование). Нам не удалось обнаружить сопоставимых исследований, выделяющих степень влияния факторов, и их детерминации эффективности реабилитации среди пациентов с НМРЛ, однако полученные нами данные частично подтверждаются вышеприведенными исследованиями.

Заключение

Анализ показателей эффективности реабилитации больных операбельным НМРЛ показал, что в группе наблюдения, где применялись рекомендованные технологии ФРМ, реабилитация была эффективна у 86 % пациентов, в то время как в группе сравнения, где использовались стандартные программы реабилитации, в 76 % случаев.

Анализ линейных корреляций позволил установить наличие достоверной сильной корреляционной связи между динамикой общего качества жизни больных операбельным НМРЛ и исходными значениями таких параметров, как одышка (шкала mMRC), тревога (шкала HADS-Anxiety), ЖЕЛ, МОС₅₀ и показателем физического функционирования при оценке качества жизни. Умеренная корреляционная связь была установлена с такими параметрами, как МОС₂₅, СОС, показателями социально-ролевого функционирования (шкала COMP), показателями эмоционального, социального и когнитивного функционирования при оценке качества жизни, показателями шкалы астении MFI-20 и стадией заболевания.

Таким образом, результаты сравнительного факторного анализа совпадают с данными корреляционного анализа. Основными детерминантами, влияющими на формирование лечебного эффекта после применения реабилитационных программ, составленных с учетом выбранных РТ, являются ЖЕЛ, СОС, МОС₂₅, МОС₅₀, показатели теста с 6-минутной ходьбой, шкалы mMRC и шкалы деятельности COMP. А реализация лечебных эффектов программы реабилитации с рекомендованными РТ происходит через коррекцию изменяемых анамнестических (ИМТ) и психофизиологических параметров. Выделенные детерминанты позволят заблаговременно

спрогнозировать эффективность реабилитационных технологий у конкретной модели пациентов операбельным НМРЛ с учетом исходных параметров.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

All patients gave written informed consent to participate in the study.

Финансирование

Работа проведена без спонсорской поддержки.

Financing

The work was performed without external funding.

Участие авторов

Каспаров Б.С., Семиглазова Т.Ю., Ковлен Д.В. — идея публикации;

Каспаров Б.С., Кондратьева К.О. — отбор исследований; Каспаров Б.С., Кондратьева К.О., Клюге В.А. — внесение информации об исследованиях и проведение анализа; Каспаров Б.С., Кондратьева К.О. — написание текста статьи;

Семиглазов В.В., Пономаренко Г.Н., Левченко Е.В., Донских Р.В., Беляев А.М., Филатова Л.В. — редактирование статьи.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Author's contribution

Kasparov B.S., Semiglazova T.Yu., Kovlen D.V. — conceptualized the publication;

Kasparov B.S., Kondratieva K.O. — selected the studies; Kasparov B.S., Kondratieva K.O., Kluge V.A. — performed data collection and analysis;

Kasparov B.S., Kondratieva K.O. — compiled the manuscript;

Semiglazov V.V., Ponomarenko G.N., Levchenko E.V., Donских R.V., Belyaev A.M., Filatova L.V. — edited the article.

All authors approved the final version of the article before publication, agreed to be responsible for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность). М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России. 2022:252 [Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. Malignant neoplasms in Russia in 2021 (morbidity and mortality). M.: P.A. Herzen MNIIOI – branch of the Federal State Budgetary Institution «NMIC of Radiology» of the Ministry of Health of Russia. 2022:252 (In Russ.)].
- Мерабишвили В.М., Беляев А.М. Состояние онкологической помощи в России: однолетняя выживаемость

- больных злокачественными новообразованиями и летальность на первом году жизни по всем локализациям опухолей. *Вопросы онкологии*. 2023;69(1):55-66 [Merabishvili VM, Belyaev AM. The state of oncological care in Russia: one-year survival of patients with malignant neoplasms and mortality in the first year of life for all tumor localities. *Voprosy Onkologii*. 2023;69(1):55-66 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2023-69-1-55-66>.
3. Юркова Ю.П., Мерабишвили В.М., Левченко Е.В. Эпидемиология и выживаемость больных раком легкого, влияние COVID-19 (клинико-популяционное исследование). *Вопросы онкологии*. 2022;68(5):576-588 [Yurkova YuP, Merabishvili VM, Levchenko EV. Epidemiology and survival of lung cancer patients, the impact of COVID-19 (clinical and population-based study). *Voprosy Onkologii*. 2022;68(5):576-588 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2022-68-5-576-588>.
 4. Shannon VR. Role of pulmonary rehabilitation in the management of patients with lung cancer. *Curr Opin Pulm Med*. 2010;16(4):334-9. <https://doi.org/10.1097/MCP.0b013e32833a897d>.
 5. Kenny PM, King MT, Viney RC, et al. Quality of life and survival in the 2 years after surgery for non small-cell lung cancer. *J Clin Oncol*. 2008;26(2):233-41. <https://doi.org/10.1200/JCO.2006.07.7230>.
 6. Лактионов К.К., Артамонова Е.В., Борисова Т.Н., и др. Злокачественное новообразование бронхов и легкого. Современная онкология. 2022;24(3):269-304 [Laktionov KK, Artamonova EV, Borisova TN, et al. Malignant neoplasm of the bronchi and lung: Russian clinical guidelines. *J Mod Oncol*. 2022;24(3):269-304 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26442/18151434.2022.3.201848>.
 7. Zhang T, Guo Q, Zhang Y, et al. Meta-analysis of adjuvant chemotherapy versus surgery alone in T2aN0 stage IB non-small cell lung cancer. *J Cancer Res Ther*. 2018;14(1):139-144. https://doi.org/10.4103/jcrt.JCRT_862_17
 8. Li S, Zhou K, Che G, et al. Enhanced recovery programs in lung cancer surgery: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Cancer Manag Res*. 2017;9:657-670. <https://doi.org/10.2147/CMAR.S150500>.
 9. Rogers LJ, Bleetman D, Messenger DE, et al. The impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance on morbidity from resection for primary lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;155(4):1843-1852. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.10.151>.
 10. Cavalheri V, Burtin C, Formico VR, et al. Exercise training undertaken by people within 12 months of lung resection for non-small cell lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;6(6):CD009955. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009955.pub3>.
 11. Клинические рекомендации. Злокачественное новообразование бронхов и легкого. Общероссийский национальный союз «Ассоциация онкологов России». Протокол от «18» января 2021 г. № 1/П/2021 [Clinical recommendations. Malignant neoplasm of the bronchi and lung. All-Russian National Union "Association of Oncologists of Russia". Protocol No. 1/PO/2021 dated January 18, 2021. (In Russ.)].
 12. Каспаров Б.С., Ковлен Д.В., Семиглазова Т.Ю., и др. Комплексный анализ эффективности персонализированных программ реабилитации больных раком молочной железы. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2023;100(2):31-38 [Kasparov BS, Kovlen DV, Semiglazova TYu, et al. Comprehensive analysis of the efficacy of personalized rehabilitation programs in patients with breast cancer. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2023;100(2):31-38 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kurort202310002131>.
 13. Каспаров Б.С., Ковлен Д.В., Семиглазова Т.Ю., и др. Исследование эффективности персонализированной реабилитации больных операбельным раком предстательной железы. *Вопросы онкологии*. 2023;69(3):422-428 [Kasparov BS, Kovlen DV, Semiglazova TYu, et al. Study of the effectiveness of personalized rehabilitation of patients with operable prostate cancer. *Voprosy Onkologii*. 2023;69(3):422-428 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2023-69-3-422-428>.
 14. Mainini C, Rebelo PF, Bardelli R, et al. Perioperative physical exercise interventions for patients undergoing lung cancer surgery: what is the evidence? *SAGE Open Med*. 2016;4:2050312116673855. <https://doi.org/10.1177/2050312116673855>.
 15. Crandall K, Maguire R, Campbell A, et al. Exercise intervention for patients surgically treated for non-small cell lung cancer (NSCLC): a systematic review. *Surg Oncol*. 2018;23(1):17-30. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2014.01.001>.
 16. Brocki BC, Andreasen J, Nielsen LR, et al. Short and long-term effects of supervised versus unsupervised exercise training on health-related quality of life and functional outcomes following lung cancer surgery - a randomized controlled trial. *Lung Cancer*. 2014;83(1):102-108. <https://doi.org/10.1016/j.lungcan.2013.10.015>.
 17. Edvardsen E, Skjonsberg OH, Borchsenius F, et al. Effect of training on maximal oxygen uptake and muscular strength after lung cancer surgery - a randomized controlled trial. *Eur Respir J*. 2016;42(57):369. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2014-205944>.
 18. Arbane G, Douiri A, Hart N, et al. Effect of postoperative physical training on activity after curative surgery for non-small cell lung cancer: a multicentre randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2014;100(2):100-107. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.12.002>.
 19. Sebio GR, Yáñez MI, Giménez ME, et al. Functional and postoperative outcomes after preoperative exercise training in patients with lung cancer: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2016;23:486-97. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivw152>.
 20. Morano MT, Mesquita R, Da Silva GP, et al. Comparison of the effects of pulmonary rehabilitation with chest physical therapy on the levels of fibrinogen and albumin in patients with lung cancer awaiting lung resection: a randomized clinical trial. *BMC Pulm Med*. 2014;14:121. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-14-121>.
 21. Gao K, Yu PM, Su JH, et al. Cardiopulmonary exercise testing screening and pre-operative pulmonary rehabilitation reduce postoperative complications and improve fast-track recovery after lung cancer surgery: a study for 342 cases. *Thorac Cancer*. 2015;6:443-449. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.12199>.
 22. Bradley A, Marshall A, Stonehewer L, et al. Pulmonary rehabilitation programme for patients undergoing curative lung cancer surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;44:266-271. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezt381>.

Поступила в редакцию 08.09.2023

Прошла рецензирование 06.10.2023

Принята в печать 19.10.2023

Сведения об авторах

Каспаров Борис Сергеевич / Kasparov Boris Sergeevich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0341-3823>, SPIN-код: 1789-1260.

Ковлен Денис Викторович / Kovlen Denis Viktorovich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>, SPIN-код: 6002-2766.

Семиглазова Татьяна Юрьевна / Semiglazova Tatiana Yurievna / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4305-6691>, SPIN-код: 9773-3759.

Кондратьева Кристина Орхановна / Kondratieva Kristina Orkhanovna / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3987-1703>, SPIN-код 8095-9896.

Пономаренко Геннадий Николаевич / Ponomarenko Gennady Nikolaevich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7853-4473>, SPIN-код: 8234-7005.

Филатова Лариса Валентиновна / Filatova Larisa Valentinovna / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0728-4582>, SPIN-код: 5124-5881.

Клюге Валерия Алексеевна / Kluge Valeria Alekseevna / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8378-8750>, SPIN-код: 2538-5550.

Донских Роман Владимирович / Donskikh Roman Vladimirovich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9391-5327>, SPIN-код: 5111-8211.

Семиглазов Владислав Владимирович / Semiglazov Vladislav Vladimirovich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8825-5221>, SPIN-код: 6786-9577.

Левченко Евгений Владимирович / Levchenko Evgeny Vladimirovich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3837-2515>, SPIN-код: 2743-8968.

Беляев Алексей Михайлович / Belyaev Alexey Mikhailovich / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5580-4821>.